

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Wu et al.

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: November 13, 2003

Docket No. 250123-1010

For: **High Frequency Substrate**

**CLAIM OF PRIORITY TO AND**  
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION**  
**PURSUANT TO 35 U.S.C. §119**


Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "High Frequency Substrate", filed December 31, 2002, and assigned serial number 91138176. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

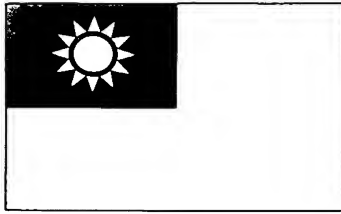
Respectfully Submitted,

**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER  
& RISLEY, L.L.P.**

By:   
Daniel R. McClure; Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750  
Atlanta, Georgia 30339  
770-933-9500

0926



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 31 日  
Application Date

申請案號：091138176  
Application No.

申請人：日月光半導體製造股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 2 月 19 日  
Issue Date

發文字號：09220158150  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	高頻基板
	英 文	high-frequency substrate
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 吳松茂 2. 陳崑進
	姓 名 (英文)	1. Wu, Sung-Mao 2. Chen, Kun-Ching
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 高雄縣燕巢鄉尖山村紅山巷96號 2. 台南市中區民權路二段64巷48號
	住居所 (英 文)	1. No. 96, Hung Shan Lane, Yanchan Shiang, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C. 2. No. 48, Lane 64, Sec. 2, Minchiuan Rd., Jung Chiu, Tainan, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 日月光半導體製造股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. ADVANCED SEMICONDUCTOR ENGINEERING
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 高雄市楠梓加工出口區經三路二十六號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 26, CHIN 3RD ROAD, NEPZ. KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 張虔生
代表人 (英文)	1. Chang, Chien-Sheng	



四、中文發明摘要 (發明名稱：高頻基板)

一種高頻基板，至少包括金屬層、介電層及高頻訊號傳輸線。介電層係形成於金屬層上，而介電層具有一緻密結構及數個封閉孔隙，且此些封閉孔隙內係填充有一物質。由於此物質之介電係數小於緻密結構之介電係數，使得介電層之整體介電係數將小於緻密結構之介電係數。當高頻訊號傳輸線配置於介電層上時，可以加快高頻訊號傳輸線中之訊號傳輸速度，減少訊號之能量衰減，並維持訊號傳輸品質。

伍、(一)、本案代表圖為：第 2 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200：高頻基板

202：金屬層

204：介電層

六、英文發明摘要 (發明名稱：high-frequency substrate)

A high-frequency substrate at least includes a metal layer, a dielectric layer and a high-frequency signal transmission line. The dielectric layer is formed on the metal layer. The dielectric layer includes a dense structure and a number of closed apertures. Theses closed apertures are stuffed with a material. Because the dielectric constant of the material is



四、中文發明摘要 (發明名稱：高頻基板)

206：高頻訊號傳輸線

207：緻密結構

208：封閉孔隙

六、英文發明摘要 (發明名稱：high-frequency substrate)

smaller than the dielectric constant of the dense structure, the entire dielectric constant of the dielectric layer is smaller than the dielectric constant of the dense structure. It will speed up the transmission rate of the signal in the high-frequency signal transmission line when the high-frequency signal transmission line is deposited on the dielectric later. Therefore,



四、中文發明摘要 (發明名稱：高頻基板)

六、英文發明摘要 (發明名稱：)

the energy loss of the signal will be reduced and the transmission quality of the signal will be improved.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種高頻基板 (high frequency substrate)，且特別是有關於一種具有封閉孔隙之介電層的高頻基板。

### 【先前技術】

在無線網路及衛星通訊的日益發展中，電子產品已走向高速化、高頻化及高容量之設計，使得現今電子產品都需要高頻基板來支援，以達到高頻及高速的運作功效。

請參照第 1 圖，其繪示乃傳統之高頻基板的剖面圖。在第 1 圖中，高頻基板 100 包括接地層 102、介電層 104 及高頻訊號傳輸線 106，而介電層 104 係形成於接地層 102 上，且高頻訊號傳輸線 106 係配置於介電層 104 上。其中，高頻訊號傳輸線 106 外之空氣的介電係數 (dielectric constant) 為 1，而介電層 104 之介電係數為  $\epsilon_r$ ，且  $\epsilon_r$  之值大於 1，例如  $\epsilon_r$  之值為 4。此外，介電層 104 通常為一緻密結構。

假設高頻訊號傳輸線 106 中之訊號傳輸速度為  $V_p$ ，則  $V_p = C / (\epsilon_{eff})^{1/2}$ 。其中， $C$  為光速，而  $\epsilon_{eff}$  為有效介電係數 (effective dielectric constant)。也就是說，訊號傳輸速度  $V_p$  與有效介電係數  $\epsilon_{eff}$  之平方根成反





## 五、發明說明 (2)

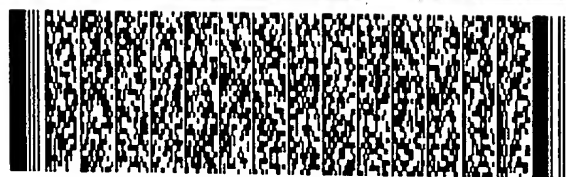
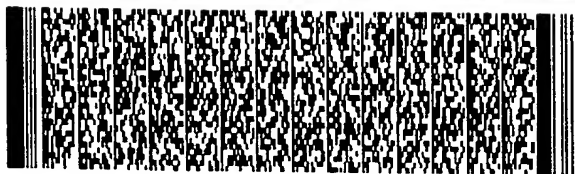
比。需要注意的是， $\epsilon_{eff}$  隨著訊號傳輸頻率之強弱而改變。也就是說，訊號於傳輸時會產生電磁場，而電磁場之較集中區域中之介質的介電係數可以被視為  $\epsilon_{eff}$ 。

由於高頻訊號傳輸線 106 中之訊號傳輸頻率通常很高，使得訊號所產生之電磁場幾乎集中於介電層 104 中，反而比較不會如低頻操作時集中於高頻訊號傳輸線 106 外之空氣中。所以，有效介電係數  $\epsilon_{eff}$  係約等於介電層 104 之介電係數  $\epsilon_r$ ，如  $\epsilon_{eff}$  之值為 4。因此，訊號傳輸速度  $V_p$  將變慢，增大訊號之能量損耗，影響訊號傳輸品質甚鉅。

### 【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種高頻基板，其介電層中具有封閉孔隙之設計，可以降低傳統介電層之介電係數。而提高訊號傳輸速度，減少訊號之能量衰減，並維持訊號傳輸品質。

根據本發明的目的，提出一種高頻基板，至少包括金屬層、介電層及高頻訊號傳輸線。介電層係形成於金屬層上，介電層具有一緻密結構及數個封閉孔隙，此些封閉孔隙內係填充有一物質。由於物質之介電係數小於緻密結構之介電係數，使得介電層之整體介電係數小於緻密結構之介電係數。當高頻訊號傳輸線配置於介電層



### 五、發明說明 (3)

金屬層上，介電層內具有一緻密結構及數個封閉孔隙，此些封閉孔隙內係填充有空氣。由於空氣之介電係數小於緻密結構之介電係數，使得介電層之整體介電係數小於緻密結構之介電係數。當高頻訊號傳輸線配置於介電層上時，可以加快高頻訊號傳輸線中之訊號傳輸速度，減少訊號之能量衰減，並維持訊號傳輸品質。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

#### 【實施方式】

本發明特別設計一高頻基板，其介電層中具有孔隙之設計，可以降低傳統介電層之介電係數。而提高訊號傳輸速度，減少訊號之能量衰減，並維持訊號傳輸品質。

請參照第 2 圖，其繪示乃依照本發明之較佳實施例之高頻基板的剖面圖。在第 2 圖中，高頻基板 200 至少包括金屬層 202、介電層 204 及高頻訊號傳輸線 206。其中，介電層 204 係形成於金屬層 202 上，而介電層 204 具有一緻密結構 207 及數個封閉孔隙 208，封閉孔隙 208 中填充有一物質。由於此物質之介電係數小於緻密結構 207 之介電係數，使得介電層 204 之整體介電係數小於緻密結構 207 之介電係數。其中，封閉孔隙 208 內所填充的物質可以是空氣，其介電係數為 1。另外，高頻訊號傳輸線 206 係配置



#### 五、發明說明 (4)

於介電層 204 上。

由於介電層內之封閉孔隙 208 中之空氣的介電係數為 1，使得介電層 204 之整體介電係數將會比緻密結構 207 之介電係數還小。並且，封閉孔隙 208 愈多，即介電層 204 中之空氣含量愈多，則介電層 204 之整體介電係數將會愈小。

根據訊號傳輸速度與有效介電係數之平方根成反比之關係，當高頻訊號傳輸線 206 係配置於介電層 204 上時，由於介電層 204 之整體介電係數變小，使得高頻訊號傳輸線 206 中之訊號傳輸速度將會變高。可以減少訊號之能量衰減，並且達到高速及高頻之訊號傳輸效果。

然熟悉此技藝者亦可以明瞭本發明之技術並不侷限在此，例如金屬層 202 可以是接地層或電源層。其中，介電層 204 之材質為聚四氟乙烯

(polytetrafluoroethylene, PTFE)、陶瓷、樹脂或耐熱發泡材料。

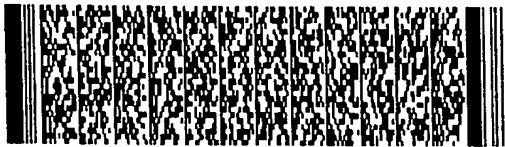
甚至，本發明可以打入空氣於未固化之緻密結構 207 中，以產生數個氣泡於未固化之介電層 204 中。使得固化後之介電層 204 具有封閉孔隙 208，且封閉孔隙 208 含有空氣。

本發明上述實施例所揭露之高頻基板，其介電層中具有封閉孔隙之設計，可以降低傳統介電層之介電係數。而提高訊號傳輸速度，減少訊號之能量衰減，並維持訊號傳輸品質。



#### 五、發明說明 (5)

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



#### 圖式簡單說明

第 1 圖 繪 示 乃 傳 統 之 高 頻 基 板 的 剖 面 圖 。

第 2 圖 繪 示 乃 依 照 本 發 明 之 較 佳 實 施 例 之 高 頻 基 板 的 剖 面 圖 。

#### 圖 式 標 號 說 明

100、200：高頻基板

102：接地層

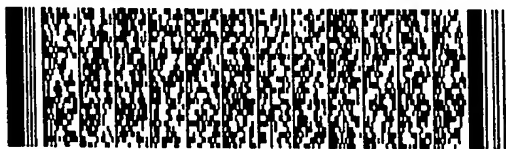
104、204：介電層

106、206：高頻訊號傳輸線

202：金屬層

207：緻密結構

208：封閉孔隙



## 六、申請專利範圍

1. 一種高頻基板，至少包括：

一金屬層；

一介電層，係形成於該金屬層上，該介電層具有一緻密結構及複數個封閉孔隙，該些封閉孔隙內係填充有一物質，該物質之介電係數係小於該緻密結構之介電係數，使得該介電層之整體介電係數小於該緻密結構之介電係數；以及

一高頻訊號傳輸線，係配置於該介電層上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該金屬層係一接地層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該金屬層係一電源層。

4. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該介電層之材質為聚四氟乙烯  
(polytetrafluoroethylene, PTFE)。

5. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該介電層之材質為陶瓷。

6. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該介電層之材質為樹脂。

7. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該介電層之材質為發泡材料。

8. 如申請專利範圍第7項所述之高頻基板，其中該介電層之材質為耐熱材料。

9. 如申請專利範圍第1項所述之高頻基板，其中該



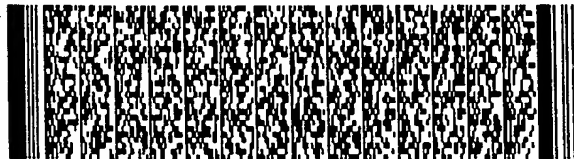
第 1/13 頁



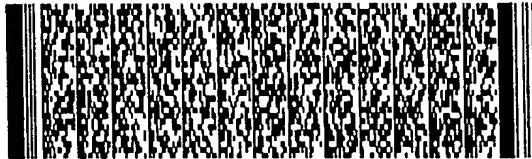
第 2/13 頁



第 2/13 頁



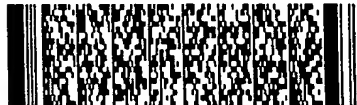
第 3/13 頁



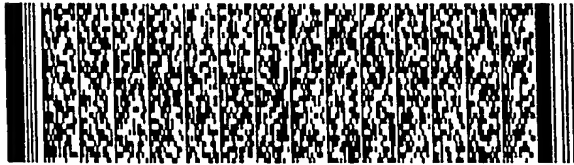
第 4/13 頁



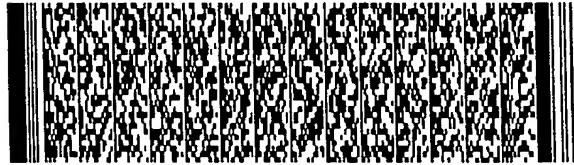
第 5/13 頁



第 6/13 頁



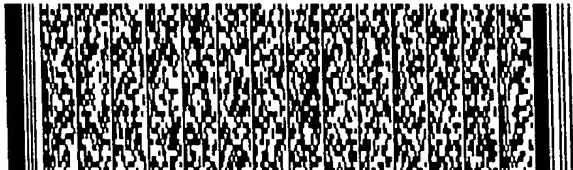
第 6/13 頁



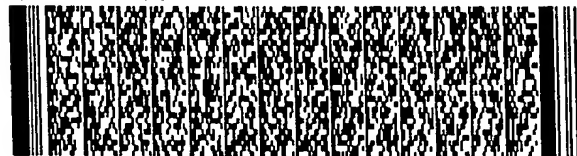
第 7/13 頁



第 7/13 頁



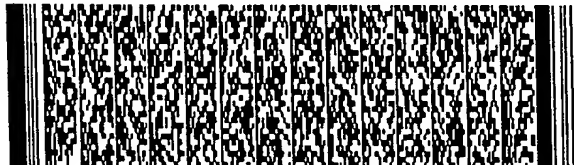
第 8/13 頁



第 8/13 頁



第 9/13 頁



第 9/13 頁



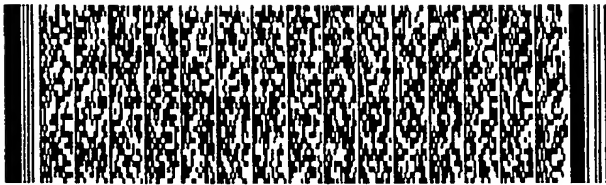
第 10/13 頁



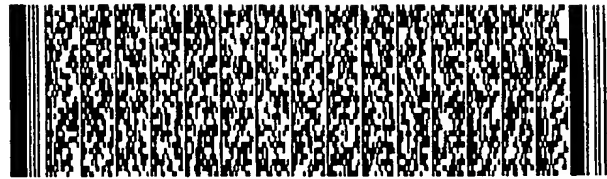
第 11/13 頁



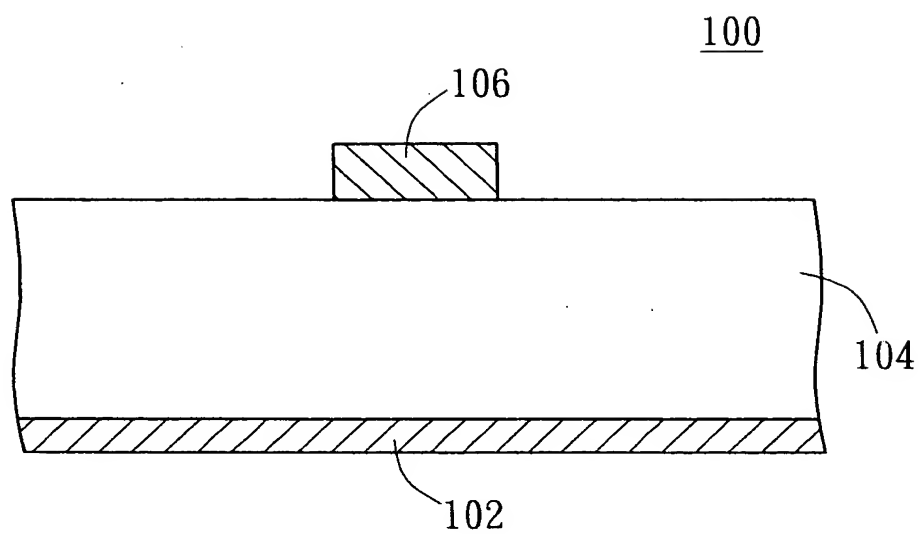
第 12/13 頁



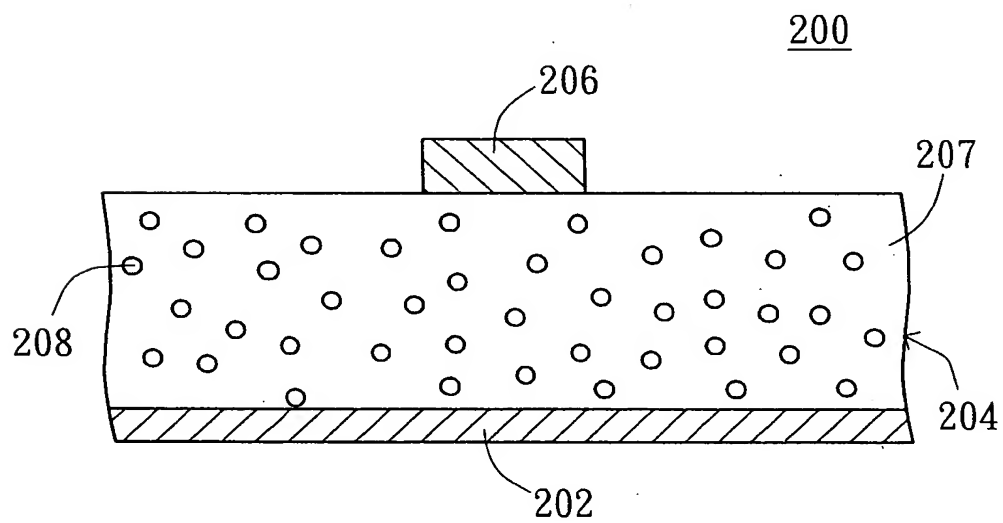
第 13/13 頁







第 1 圖



第 2 圖